

Применение новых теплоизоляционных материалов требует особого внимания к оценке возможного влажностного режима. В соответствии с рекомендациями [2] сопротивление паропроницанию конструкции до плоскости возможной конденсации должно быть не менее требуемого из условия недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации (1) либо из условия нормативного ограничения накопления влаги в конструкции за период с отрицательными температурами наружного воздуха (2). Выполненные расчеты показали, что сопротивление паропроницанию данной конструкции (рис. 1) до плоскости возможной конденсации составляет $10,2 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/кг}$, в то время как требуемое сопротивление паропроницанию по условию (1) равно 1,81 и 2,1 - по условию (2).

Таким образом, рассмотренный вариант конструкции наружной стены с утеплителем из кремнегранита удовлетворяет нормативным требованиям и может быть рекомендован к практическому применению.

Библиографический список

1. Постановление Госкомитета Российской Федерации по жилищной и строительной политике № 18-11 от 2 февраля 1998 г. О теплозащите строящихся зданий и сооружений // Строительный вестник, № 4. 1998. С. 7 - 8.
2. СНиП II-3.79**. Строительная теплотехника. Нормы проектирования. М.: АПП ЦИТП, 1997. 32 с.
3. Китайгородский И.И. Пеностекло, его свойства и применение. М.: Стройиздат, 1956. 30 с.
4. Опыт проектирования стен зданий с повышенной теплозащитой // Строй-комплекс Среднего Урала, № 4. 1998. С. 25.
5. Вентилируемые фасады // Строительный вестник, № 6. 1998. С. 10 - 11.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ФОРМОВАНИЯ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БЕЗНАПОРНЫХ ТРУБ

проф. А.И.БИЗЯЕВ, В.Г.ДУБИНИНА, И.В.КУЗНЕЦОВ, Р.А.ЧИХАЛОВ

Уральский государственный технический университет

Нижнетагильский институт

Центрифугирование - один из старейших методов производства безнапорных и низконапорных железобетонных труб. Наряду с явными достоинствами, такими, как высокая технологичность, производительность оборудования, простота производства, данный метод имеет и ряд существенных недостатков. К таким недостаткам можно отнести структурную неоднородность бетонного сечения, кроме того, при центрифугировании образуются направленные фильтрационные потоки, которые идут через всю толщину сечения. Поэтому железобетонные трубы часто не удовлетворяют требованиям ГОСТ 6482-88 по водонепроницаемости. Кроме того, при традиционных режимах формования внутренняя поверхность трубы получается слишком шероховатой, что при эксплуатации приводит к быстрому заиливанию водоводов. Всё вышеперечисленное явилось причиной поиска новых более совершенных приемов формования. Одним из таких способов является замена традиционной технологии формования бетонной смеси постоянным прессующим давлением на технологию формования бетонной смеси в режиме плавного разгона центрифуги.

Для проведения испытаний была сконструирована лабораторная центрифуга, которая позволяет получать образцы кольцевого сечения размерами: высота 80 мм, диаметр 200 мм. При испытаниях стенки образцов имели толщину от 22 до 30 мм. Установка центрифугирования (рис. 1) состоит из станины 1, собранной из швеллеров и уголков, к которой при помощи болтов установлены: электродвигатель 2 мощностью 0.76 кВт и максимальным регулируемым числом оборотов 1470 об/мин, передняя 3 и задняя 4 бабки, защитные кожухи (на чертеже условно не показаны). Вращение паводкового патрона 5 передней бабки от электродвигателя передается клиноременной передачей 6. В центрах передней и задней бабки устанавливаются съемные металлические формы (рис. 2), состоящие из цилиндра 1, торцевых

крышек 2 с отверстиями и крепежными элементами 3, а также упругих конических полу-гильз 4, размещенных внутри цилиндра (авт. свидетельство № 908603, 1982 г). Внутри них помещается испытуемая бетонная смесь. Центрифуга позволяет моделировать любые режимы формования (традиционный, ступенчатый, реверсивный, плавный). Лабораторная центрифуга успешно показала себя в работе на кафедре ТОСП НТИ УГТУ. Кроме того, имеет смысл использовать аналогичные установки для контроля прочности бетона непосредственно на заводах, так как при промышленном производстве используют стандартные вибрированные кубы, структура и прочность которых лишь отдаленно напоминает структуру и прочность центрифугированного бетона.

Были проведены две серии опытов: на цементном тесте и на бетонной смеси. При испытаниях использовался портландцемент М400 Невьянского завода, гранитный щебень фракции 5-20 мм, кварцевый песок. В первой серии испытаний были проведены 2 опыта. В первом опыте использовалось цементное тесто ($V/C=0,25$), режим формования традиционный (150 об/мин-2 мин, 600 об/мин-8 мин).

В результате кольцо сформировалось только по внешнему диаметру, внутренний диаметр имел поры и раковины. При этом опыте количество отжатой воды равнялось примерно 10 г.

Во втором опыте также использовалось цементное тесто ($V/C=0,25$), но режим формования был плавным. При этом опыте кольцо сформировалось хорошо, внутренняя поверхность получилась гладкая, а количество отжатой воды равнялось 150 г.

Основываясь на первой серии, был проведен второй этап испытаний - центрифугированное формование бетонных смесей. В этой серии было проведено 12 опытов (по 3 на каждый режим формования: плавный, традиционный, ступенчатый, реверсивный). В опытах использовалась бетонная смесь следующего состава: цемент М400 - 560 г, песок - 900 г, щебень - 1370 г.

Во всех случаях принималось $V/C=0,7$.

Во всех 12 опытах кольцо сформировалось хорошо, но количество отжатой воды было различным. При плавном режиме 64,5 г, при традиционном 26,5 г, при ступенчатом 53 г, при реверсивном 15 г. После формования все образцы выдерживались в течение 2-х недель в комнатных условиях, а затем подвергались испытанию на осевое сжатие.

При испытаниях на прессе выяснилось, что образцы, полученные при плавном режиме формования, имеют более высокую прочность, чем образцы, полученные при других режимах центрифугирования. В среднем усилие сжатия для образцов, изготовленных при различных режимах формования, составляло: для традиционного метода 9200 кгс, для ступенчатого 9800 кгс, для реверсивного 7400 кгс и для плавного 11600 кгс (табл.).

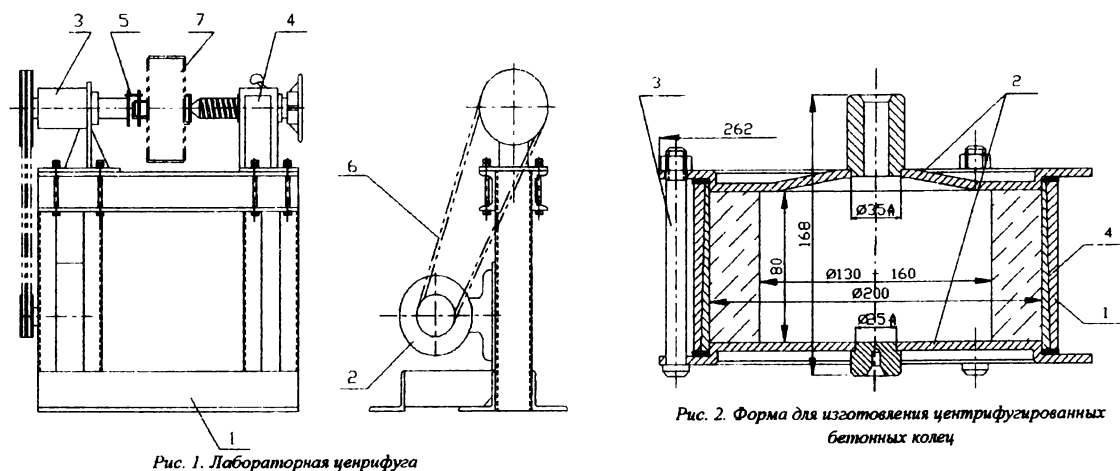
Таким образом, при плавном методе центрифугирования можно получать образцы, прочность которых в среднем на 26 % выше, чем прочность образцов, полученных традиционным методом, а при этом количество отжатой воды в среднем в 2,4 раза больше. Всё это позволяет формировать жесткие бетонные смеси.

Всё вышеперечисленное позволяет при применении метода плавного формования при центрифугировании бетонных смесей добиваться:

- экономии цемента;
- получать изделия с более высокой плотностью, прочностью и водонепроницаемостью;
- получать более гладкую внутреннюю поверхность изделий, что повысит их эксплуатационные качества.

Таблица

Режим центрифугирования	Усилие сжатия, кгс				Количество отжатой воды, г	Толщина стенки кольца, мм
	Опыт № 1	Опыт № 2	Опыт № 3	Среднее значение		
Плавный	12620	10300	12000	11600	64,5	26
Традиционный	9200	9200	9200	9200	26,3	28
Ступенчатый	10200	9800	9500	9800	53	27,5
Реверсивный	9500	6400	6400	7400	15	28,5



Библиографический список

1. Ахвердов И.Н. Железобетонные напорные центрифугированные трубы. М.: Стройиздат, 1967 С. 164.
2. Берг П.А., Янцен Т.Г. Уплотнение бетонной смеси центрифугированием// Бетон и железобетон. 1991. № 8. С. 23-25.
3. Дубинина В.Г., Хамудисова И.Б., Янцен Т.Г. Способ улучшения качества безнапорных труб, производимых методом центрифугирования// Тезисы докладов международной конференции "Инженерные проблемы современного бетона и железобетона". Минск: изд. БелНИИС. 1997 С. 63-67.
4. Дубинина В.Г., Янцен Т.Г., Чернова Е.В., Хамудисова И.Б.,
5. Кулак А.П. О производстве железобетонных труб методом
6. центрифугирования// Сборник научных трудов "Строительство и образование". Екатеринбург: изд. УГТУ. 1998 С. 206-210.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СИНТЕЗА МИНЕРАЛОВ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ОКСИДА МАГНИЯ

инж. Н.Н.БАШКАТОВ, проф. М.Н.КАЙБИЧЕВА, студ. Т.В.СЕРКОВА

Уральский государственный технический университет

В настоящее время уральские цементные заводы получают портландцемент из 4-5 компонентных сырьевых смесей, содержащих красную глину. Однако месторождения последней вблизи заводов выработаны, возить издалека экономически не выгодно, поэтому вопрос о её замене важен для дальнейшего развития цементной промышленности Урала. Одним из заменителей могут быть хвосты мокрой магнитной сепарации (ММС) вольфрамсодержащих титаномагнетитовых руд Качканарского ГОК - побочный продукт обогащения, который не находит достаточного применения и складывается в отвалы, занимающие большие территории и наносящие вред окружающей среде.

Они представляют собой порошкообразный материал зернового состава, %: более 5мм 0.1; 4.3 5-3мм; 4.0 3-2мм; 3.1 2-1мм; 6.9 1-0.5мм; 39 0.5-0.2мм; 0.08 0.2-0.06мм; 1.9 < 0.075мм. Химический состав, масс %: 40-45 SiO₂, 15-20 CaO, 14-16 Fe₂O₃+FeO, 15-23 MgO, 11-15 Al₂O₃. Минералогический состав представлен на 75-95% диопсидом. Как видно из вышеприведенного состава в отходах достаточно глинозема для замены глины, а кроме того, в них достаточно кремнезема, оксидов железа и кальция для замены песка, огарков и частично известняка, что позволяет создавать 2-компонентные смеси. Приведение составов отходов к системе CaO-Fe₂O₃-SiO₂ и расчет кривых плавкости показал наличие в большинстве проб